PART5 潜熱

目標　潜熱とは何か，地表と大気との間の熱輸送と関連付けて説明できる

Chapter1　潜熱

1　水の三態　復習

・**水の状態変化（小学理科）**

氷に熱を加えるとやがて水になり，水に熱を加えると水蒸気になる。逆に，水蒸気を冷やすと水になり，水を冷やすと氷になる。

・**水の状態変化と体積や質量の変化（中学理科）**

氷・水・水蒸気の間で状態が変化するとき，体積は変化するが質量は変化しない。

2　潜熱

水を「温める」ということは，水に「エネルギーを与える」と言い換えることもできます。20℃の水 1kg を温めて 30℃の水 1kg になるということは，その 1kg の水はエネルギーをもらったので 10℃だけ温まった，と言えるわけです。

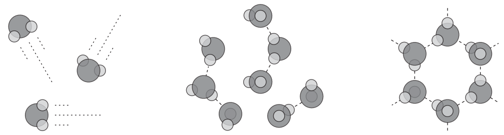
→　では，20℃の水 1kg を温めて 20℃の水蒸気 1kg になったとき，エネルギーはどこに行ったのでしょうか？

・**潜熱**

水（H_2O）の分子のつながりに着目する。近くにある分子どうしの間には，引き合う力がはたらいている。

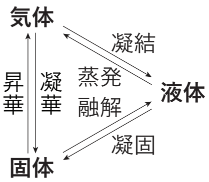
気体……分子が 1 つ 1 つ分かれて自由に飛び回っている
液体……分子間に力がはたらくが，分子どうしの位置は変わる
固体……分子間の力により，分子どうしの位置が固定

という状態だといえる。



復習

状態変化のよび方（中学理科）



知っておこう

蒸発と沸騰

水が蒸発するのは 100℃でしょう，と思ったかもしれません。でも，汗も水たまりも，100℃ではないのに乾いてしまいますよね。

これは，液体の表面では，「液体→気体の変化」である「蒸発」が，沸点未満の温度でも起こるからです。沸点は，「液体の内部で液体→気体の変化が生じる現象」である「沸騰」が起こる温度なのです。

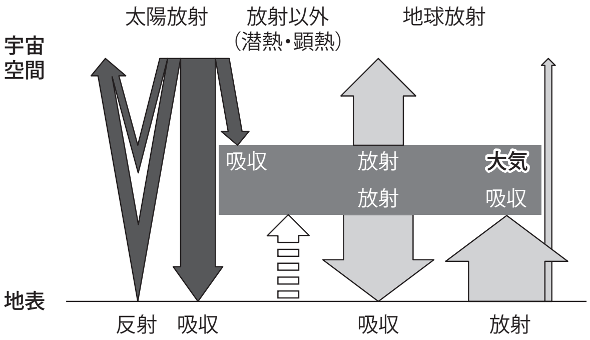
液体が気体に変わるということは，分子間の力を振り切って飛び回るためのエネルギーを周囲から受け取るということに相当する。

逆に，気体が液体に変わるということは，飛び回っていた分子がエネルギーを周囲に放出して，分子間の力を振り切れなくなるということに相当する。

このような，状態変化によってやり取りされるエネルギーのことをまとめて**潜熱**という。

・潜熱のやり取りも含めた地球の熱収支

宇宙空間, 大気, 地表のそれぞれについて, 受け取るエネルギーと失うエネルギーはほぼ等しい。そのため，それぞれの温度はほぼ一定に保たれている。



※潜熱と顕熱

潜熱……水の状態変化にともなってやり取りされるエネルギー。水が地表で蒸発，大気中で凝結することで，（地表 / 大気）から（地表 / 大気）へと輸送される。

顕熱……状態変化をともなわずにやり取りされるエネルギー。温かい地表にふれた空気が温められ，伝導や対流によって上空へと輸送される。

講師からのMessage

PART3・PART4にも似たような図がありましたね。いずれもエネルギーのつり合いを考えているわけですが，少しずつ違います。どこが変わったか，見比べてみましょう！

☞ 潜熱や顕熱は南北方向にも輸送されています。これについては，第7講の「緯度別熱収支と南北熱輸送」で扱います！

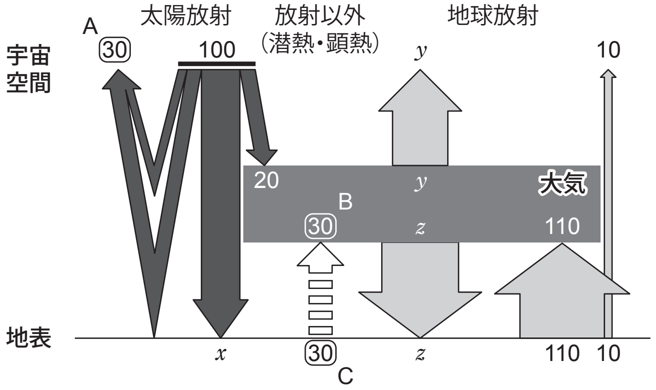
まとめ

状態変化にともなってやりとりされるエネルギーを______という。
同じ温度で比べたとき，水と比べて水蒸気の方がこのエネルギーを多くもっていると考えることができる。
そのため，水が地表で______し，大気中で______することで，エネルギーが地表から大気へと輸送されているといえる。

Chapter2　演習問題

□　地球の熱収支【発展】

PART3 から PART5 にかけて，地球の熱収支について扱いました。ここでは，地球の熱収支について，具体的な数値を用いて少し詳しく見ていきましょう。次の図は，宇宙空間・大気・地表における地球全体のエネルギーのやり取りを模式的に表したものです。ただし，数値は宇宙空間から地球の大気上端に入射する太陽放射のエネルギーを 100 とした値です。また，以下では宇宙空間・大気・地表において，エネルギーのつり合いが成り立っているものとします。



問題(1)　入射する太陽放射のエネルギー 100 のうち，反射されるエネルギー（図中の A の 30）の占める割合のことを，何とよぶでしょうか。

問題(2)　図中の B と C のうち，水の凝結が起こっているのはどちらでしょうか。

問題(3)　入射する太陽放射 100 が 3 つの行き先に分かれていることに注意して，図中の x の値を求めましょう。

問題(4)　宇宙空間におけるエネルギーのつり合いが成り立っていることを用いて，図中の y の値を求めましょう。

ここがPOINT

つり合いが成り立っているということは，入ってくるエネルギーと出ていくエネルギーが等しいということです！

問題(5)　(4)の結果と，大気におけるエネルギーのつり合いが成り立っていることを用いて，図中の z の値を求めましょう。

問題(6)　(3)と(5)の結果をもとに，地表におけるエネルギーのつり合いが成り立っていることを確認しましょう。

第６講　PART5　確認問題

問１　水が液体から固体に変化するとき，熱を（　ア　）する。また，水が液体から気体に変化するとき，熱を（　イ　）する。このように物質が状態変化するときには，エネルギーのやり取りが行われる。例えば，水が地表で水蒸気へと変化して，大気中で（　ウ　）すると，エネルギーが（　エ　）へ輸送されたことになる。

(1)　空欄ア，イにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　ア：吸収　イ：吸収　　②　ア：吸収　イ：放出
③　ア：放出　イ：吸収　　④　ア：放出　イ：放出

(2)　下線部について，状態変化にともなってやり取りされるエネルギーを何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　顕熱　　②　潜熱　　③　断熱　　④　比熱

(3)　空欄ウにあてはまる語として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　凝結　　②　蒸発　　③　凝固　　④　融解

(4)　空欄エにあてはまる語句として最も適当なものを，次の①・②のうちから一つ選びなさい。

①　大気から地表　　②　地表から大気

< Note >

第6講　PART5　確認問題　解答

問1

(1)　③

解説：
水は液体から固体に変化するとき熱を放出し，液体から気体に変化するとき熱を吸収する。

(2)　②

解説：
状態変化にともなってやり取りされるエネルギーを潜熱という。

(3)　①

解説：
水蒸気が水に変化する状態変化を凝結という。

(4)　②

解説：
地表で液体の水が水蒸気になるときは熱を吸収し，大気中で水蒸気が液体の水になるときは熱を放出する。これは，エネルギー（熱）が地表から大気へ輸送されたことを意味する。